

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dunia pendidikan saat ini berada di masa pengetahuan (*knowledge age*) dengan percepatan peningkatan pengetahuan yang luar biasa. Di abad ke-21 ini, pendidikan menjadi semakin penting untuk menjamin siswa memiliki keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, serta dapat bekerja, dan bertahan dengan menggunakan kecakapan hidup (*life skill*). Sebagaimana tercantum dalam “21<sup>st</sup> Century Partnership Learning Framework”, keterampilan belajar dan inovasi dibutuhkan untuk mempersiapkan diri siswa agar dapat mengatasi kehidupan yang semakin kompleks dengan ditunjang berbagai keterampilan, diantaranya adalah (1) Keterampilan mencipta dan memperbaharui (*Creativity and Innovation Skills*); (2) Keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*Critical Thinking and Problem Solving Skills*); (3) Keterampilan berkomunikasi dan bekerjasama (*Communication and Collaboration Skills*). Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan Abad-21 tidak hanya menuntut aspek kognitif saja namun ditambah dengan aspek afektif dan psikomotor. Oleh karena itu, hendaknya pendidik dapat melatih tuntutan keterampilan tersebut dalam proses pembelajaran di kelas.

Sesuai dengan Permendikbud Nomor 20 tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan mengharuskan siswa agar memiliki kemampuan berpikir dan bertindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sebagai pengembangan yang dipelajari di sekolah secara mandiri. Keterampilan berpikir juga penting dibekalkan kepada siswa karena dapat membangun konsep siswa. Keterampilan tersebut diharapkan dapat menjadi jembatan bagi siswa untuk lebih memaknai suatu konsep yang dipelajari. Selanjutnya dalam Permendikbud No. 21 Tahun 2016 tentang standar isi pendidikan dasar menengah kompetensi yang harus dicapai oleh siswa SMA/MA/SMALB/PAKET C pada muatan fisika, yaitu

mengembangkan sikap rasa ingin tahu, jujur, tanggung jawab, logis, kritis, analitis, dan kreatif melalui pembelajaran fisika. Prinsip pembelajaran yang tertuang dalam Permendikbud No. 65 tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah adalah dari pendekatan tekstual menuju proses sebagai penguatan penggunaan pendekatan ilmiah. Maka dari itu keterampilan dalam proses berpikir pun harus sudah mulai ilmiah sehingga keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis perlu dilatihkan dalam proses pembelajaran dikelas.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu SMA yang berada di kota Bandung kepada 20 orang siswa untuk mengetahui bagaimana tingkat berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis yang mereka miliki. Hasil studi pendahuluan diperoleh bahwa rata-rata tingkat berpikir kreatif ilmiah masih tergolong rendah, dimana hanya 5 dari 20 siswa yang mampu mengungkapkan ide untuk solusi permasalahan yang dihubungkan dengan fisika. Selain itu, hasil dari tingkat berpikir kritis siswa pun tergolong rendah. Hanya 3 dari 20 siswa yang mampu untuk mengungkapkan solusi permasalahan yang berhubungan dengan fisika. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara secara tidak terstruktur kepada salah satu guru fisika di SMA tersebut terkait dengan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis ilmiah siswa berdasarkan hasil analisis studi pendahuluan yang telah dilakukan. Guru mata pelajaran menyatakan bahwa pada saat proses pembelajaran telah menampilkan metode demonstrasi serta pembelajaran masih terfokus kepada guru sebagai sumber utama pelajaran yang mereka terima. Beliau juga menyatakan telah menampilkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari untuk membantu melatih keterampilan berpikir kreatif dan kritis siswa, tetapi siswa terkadang masih sulit untuk menganalisis suatu masalah yang diberikan guru. Guru juga menyatakan, bahan ajar yang digunakan misalnya *worksheet* memiliki kemungkinan untuk mempengaruhi faktor rendahnya keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis siswa.

Jika ditinjau dari *worksheet* yang digunakan disekolah, *worksheet* tidak mengarahkan siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan kritis ilmiah mereka. Contohnya, pada *worksheet* dengan kompetensi dasar 3.10. Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari, kegiatan pada *worksheet* tersebut hanya sebatas mengingat dan menjelaskan. Belum terdapat aktivitas yang melatih penerapan konsep momentum, impuls dan hukum kekekalan momentum. *Worksheet* tersebut hanya memuat sedikit ringkasan materi yang dilengkapi dengan contoh soal dan latihan soal dengan tuntutan kognitif tingkat rendah saja. Kemudian pada kompetensi dasar 4.10. menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket, pada *worksheet* tersebut belum ada kegiatan yang menuntun siswa untuk melakukan pengujian penerapan hukum kekekalan momentum. Hal ini mengakibatkan siswa tidak dapat memperoleh kesempatan untuk aktif melakukan penyelidikan serta tidak dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil analisis studi pendahuluan dan wawancara kepada guru fisika diperkuat dengan hasil observasi yang dilakukan Zulaiha (2016) dari 9 SMA/MA, diketahui bahwa lima sekolah diantaranya tidak menggunakan *worksheet* untuk kegiatan belajar mengajar dikelas. Sedangkan tiga sekolah lainnya menggunakan *worksheet* yang digunakan oleh percetakan dan satu sekolah menggunakan *worksheet* yang dikeluarkan oleh percetakan dan membuat *worksheet* eksperimen. Dari hasil analisis terhadap *worksheet* yang digunakan tersebut ditemukan bahwa 67% *worksheet* yang digunakan belum sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Hal serupa juga dikemukakan oleh Mahmudah (2017) dari tujuh SMA Negeri di Kabupaten Ciamis, hanya terdapat tiga sekolah yang menggunakan *worksheet*. *Worksheet* yang digunakan belum memenuhi Kompetensi Dasar (KD) sesuai dengan Standar Isi dan belum dapat melatih keterampilan berpikir kreatif sesuai Standar Kompetensi Lulusan.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa upaya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran dikelas, diantaranya a) Budprom, Suksringam, Singriwo (2010) menyelidiki dan membandingkan efek *learning environmental education* menggunakan *learning cycle 5E* dengan kecerdasan ganda dan *learning environmental* menggunakan pendekatan buku pegangan guru terhadap prestasi belajar, keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 9 SMP. Ditemukan bahwa semua siswa yang mendapatkan pembelajaran *learning environmental education* menggunakan *learning cycle 5E* dengan kecerdasan ganda mengalami peningkatan dalam prestasi belajar, keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kritis. b) Eldy dan Sulaiman (2013) menerapkan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dalam pembelajaran online melalui aplikasi *facebook*. Melalui pembelajaran PBM ini, aspek keterampilan berpikir kreatif yang peningkatannya paling besar adalah aspek *fluency* dan paling rendah adalah *originality*. c) Aktamis dan Ergin (2008) melihat pengaruh model pembelajaran keterampilan proses sains pada kreativitas ilmiah siswa, sikap ilmiah siswa dan prestasi belajar siswa. Model pembelajaran keterampilan proses sains dapat meningkatkan prestasi belajar siswa dan kreativitas ilmiah siswa, namun tidak ada peningkatan pada sikap ilmiah siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran yang berpusat pada guru. d) Hartono (2013) menerapkan model pembelajaran *learning cycle 7E* kepada siswa SMP pada mata pelajaran IPA. Penelitian PTK ini menunjukkan pada siklus ke dua terdapat peningkatan yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa, e) Suciati, Vincentrisia, Ismiyantini (2015) yang menerapkan model pembelajaran *learning cycle model* (5E) dengan teknik variasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle model* (5E) dengan teknik variasi di dua sekolah dapat meningkatkan kreativitas siswa. f) Sulaiman (2013) menerapkan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) secara *online*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah implementasi PBM secara *online*, keterampilan

berpikir kreatif dan keterampilan berpikir kritis mengalami peningkatan, g) Nezami, Asgari, Dinarvand (2013) melihat pengaruh pembelajaran kooperatif pada keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah Malayer. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh yang signifikan dari pembelajaran kooperatif pada keterampilan berpikir kritis siswa.

Upaya untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran, semestinya disesuaikan dengan prinsip kegiatan pembelajaran yang dianjurkan oleh kurikulum. Berdasarkan Permendikbud No. 22 tahun 2016 mengemukakan prinsip pembelajaran yang harus dipenuhi dalam proses pembelajaran abad ke-21 yang terimplementasi dalam Kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013 menekankan pada kemampuan siswa dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah (Litbang Kemdikbud, 2013). Frydenberg & Andone (2011) menyatakan bahwa untuk menghadapi pembelajaran abad ke-21, setiap orang harus memiliki keterampilan berpikir kritis, pengetahuan dan kemampuan literasi digital, literasi informasi, literasi media dan menguasai teknologi informasi dan komunikasi. RAND Corporation (2012) membuat sembilan kriteria pembelajaran IPA yang mampu melatih keterampilan abad ke-21. Kesembilan kriteria tersebut adalah kurikulum yang relevan dengan keseharian siswa, pembelajaran yang melibatkan berbagai disiplin ilmu, mengembangkan *Lower and Higher Order Thinking Skills*, menerapkan pengetahuan yang diperoleh ke area lain atau disiplin ilmu lainnya yang saling bersinggungan dengan kehidupan sehari-hari siswa, membelajarkan bagaimana cara belajar kepada siswa, pembelajaran yang menangkal miskonsepsi, pembelajaran dalam tim, memanfaatkan teknologi untuk mendukung pembelajaran, dan mendorong kreativitas siswa.

Berdasarkan kriteria-kriteria tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran yang dapat melatih keterampilan abad ke-21 (keterampilan

berpikir kreatif dan keterampilan berpikir kritis) merupakan pembelajaran yang berpusat kepada siswa, kerjasama tim, serta pembelajaran yang berkaitan dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa. Chingos (2012) mengatakan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran siswa. Proses pembelajaran akan lebih optimal jika dapat memanfaatkan media yang ada di sekitar kita. Penggunaan media dalam proses pembelajaran diharapkan dapat membantu pendidik agar lebih mudah dalam mengajarkan materi kepada para siswa (Ruwanto & Pujianto, 2009). Salah satu faktor penunjang tersebut adalah perangkat pembelajaran yang memadai. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat memfasilitasi kebutuhan setiap siswa. Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat memfasilitasi pembelajaran aktif dan berpusat pada siswa adalah *worksheet* (Williams, 2015).

Penggunaan *worksheet* juga dapat mendukung pendidik dalam melakukan proses pembelajaran, membantu siswa dalam belajar dan memahami materi pembelajaran (Depdiknas dalam F. Dhani dan Salmah, 2013). Selain itu *worksheet* yang digunakan oleh siswa dapat memberikan kesempatan untuk belajar mandiri sesuai dengan tugas yang diberikan dan merupakan salah satu alat terbaik yang dapat digunakan untuk mengaktifkan dan memaksimalkan belajar siswa (F. Dhani dan Salmah, 2013; Bere, 2014). Dari pemaparan tersebut terlihat bahwa *worksheet* merupakan perangkat pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa belajar secara aktif dan memandu siswa untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi dan menggunakan pengetahuannya. Oleh karena itu, telah banyak penelitian terkait pengembangan *worksheet* serta penggunaannya dalam pembelajaran fisika (Karsli & Sahin, 2009; Putri, Ngazizah & Kurniawan 2013; Wahyuni, 2015; Sujarittam, *et al*, 2015; Suyidno, Nur & Yuanita 2016; Zulaiha, 2016; Harosah, Sinaga, & Setiawan 2017; Mahmudah, Sinaga, & Liliawati 2017). Hasil penelitian menunjukkan *worksheet* yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika dan berhasil meningkatkan beberapa keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti kreativitas ilmiah, berpikir

kritis, pemecahan masalah, keterampilan proses sains. Namun, belum ada *worksheet* yang melatih keterampilan berpikir kreatif dan kritis sekaligus.

Berdasarkan fakta bahwa *worksheet* di lapangan belum didesain untuk melatih keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis, padahal dalam Permendikbud dianjurkan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan melatih keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah guna mempersiapkan sumber daya manusia yang mempunyai daya saing dalam menghadapi abad ke- 21. Selain itu, belum adanya penelitian-penelitian yang mengembangkan *scientific creative-critical worksheet* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah, maka diperlukan penelitian **Pengembangan Scientific Creative-Critical Worksheet untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif, Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Berpikir Kritis Ilmiah untuk Pembelajaran Fisika di SMA.**

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan masalah yang teridentifikasi dalam latar belakang, maka rumusan masalah yang dibuat adalah “Apakah *scientific creative-critical worksheet* untuk pembelajaran fisika dapat meningkatkan kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis siswa dibandingkan dengan menggunakan *worksheet* yang biasa digunakan sekolah?”

Rumusan masalah di atas dijabarkan menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- a. Bagaimana kelayakan *scientific creative-critical worksheet* untuk pembelajaran fisika dibandingkan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah?
- b. Bagaimana peningkatan kemampuan kognitif siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah?

- c. Bagaimana keefektifan *scientific creative-critical worksheet* untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa?
- d. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah?
- e. Bagaimana keefektifan *scientific creative-critical worksheet* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa?
- f. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis ilmiah siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah?
- g. Bagaimana keefektifan *scientific creative-critical worksheet* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa?
- h. Bagaimanakah tanggapan siswa terhadap penggunaan *scientific creative-critical worksheet* untuk meningkatkan kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah dibandingkan dengan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini secara umum adalah untuk menghasilkan *worksheet* yang secara empirik dapat meningkatkan kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah, dan keterampilan berpikir kritis ilmiah siswa. Beberapa tujuan penelitian lainnya adalah untuk:

- a. Mendapatkan gambaran kelayakan *scientific creative-critical worksheet* untuk pembelajaran fisika
- b. Mendapatkan gambaran peningkatan kemampuan kognitif siswa yang menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dibandingkan siswa



yang mendapatkan pembelajaran dengan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah.

- c. Mendapatkan gambaran keefektifan *scientific creative-critical worksheet* untuk pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa.
- d. Mendapatkan gambaran peningkatan keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa yang menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah.
- e. Mendapatkan gambaran keefektifan *scientific creative-critical worksheet* untuk pembelajaran fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa.
- f. Mendapatkan gambaran peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa yang menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah.
- g. Mendapatkan gambaran keefektifan *scientific creative-critical worksheet* untuk pembelajaran fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.
- h. Mendapatkan gambaran hasil tanggapan siswa terhadap penggunaan *scientific creative-critical worksheet* untuk meningkatkan kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah dibandingkan dengan *worksheet* yang biasa digunakan di sekolah.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Hasil penelitian ini secara teoritis dapat bermanfaat memberikan sumbangan pemikiran dalam memperkaya hasil penelitian terkait pengembangan *scientific creative-critical worksheet* dalam perkembangan

pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis siswa SMA

- b. Hasil penelitian ini secara praktis diharapkan dapat :
  - i. Menyumbangkan pikiran terhadap pecahan masalah yang berhubungan dengan rendahnya kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis siswa melalui pemilihan *worksheet* yang sesuai untuk pembelajaran fisika.
  - ii. Menjadi bukti tentang potensi pengembangan *scientific creative-critical worksheet* untuk meningkatkan kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis siswa.
  - iii. Bahan informasi, perbandingan dan rujukan yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang berkepentingan seperti guru, peneliti pendidikan, mahasiswa LPTK, dan lain-lain.

## 1.5 Definisi Oprasional

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka untuk memfokuskan kajian penelitian dibuat definisi operasional sebagai berikut:

### 1.5.1 Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif merupakan kemampuan siswa dalam menguasai konsep-konsep setelah kegiatan pembelajaran, kemampuan dalam memahami makna secara ilmiah, baik konsep secara teori maupun dalam penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Indikator kemampuan kognitif yang diukur dalam penelitian ini meliputi : mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4) dan mengevaluasi (C5). Kemampuan kognitif siswa dalam penelitian ini dilihat dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang diukur

menggunakan tes kemampuan kognitif dalam bentuk soal pilihan ganda. Peningkatan kemampuan kognitif siswa yang ditentukan dengan menghitung gain ternormalisasi (*N-gain*) kemudian diinterpretasikan dengan kriteria Hake.

### **1.5.2 Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah**

Keterampilan berpikir kreatif ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterampilan siswa dalam menggunakan proses berpikir kreatif untuk menemukan dan menyelesaikan permasalahan yang dilihat melalui tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Indikator keterampilan berpikir kreatif ilmiah yang diukur dalam penelitian ini meliputi *process* (*imagination, thinking*), *trait* (*fluency, flexibility, originality*), dan *product* (*technical product, science knowledge, science phenomena, science problem*). Keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa dalam penelitian ini dilihat dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang diukur menggunakan tes keterampilan berpikir kreatif ilmiah dalam bentuk soal esai. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa ditentukan dengan menghitung rata-rata persentase gain yang dinormalisasi (*N-gain*) kemudian diinterpretasikan dengan kriteria Hake

### **1.5.3 Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah**

Keterampilan berpikir kritis ilmiah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterampilan siswa dalam menggunakan proses berpikir kritis saat menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru yang dilihat melalui tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Indikator berpikir kritis pada penelitian ini berdasarkan ACTA (*Assessment of Critical Thinking Ability*) yang meliputi *Critical Thinking Ability 1*, *Critical Thinking Ability 2*, dan *Critical Thinking Ability 3*. Keterampilan berpikir kritis siswa dalam penelitian ini dilihat dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) yang diukur menggunakan tes keterampilan berpikir kritis dalam bentuk soal esai. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa ditentukan dengan menghitung rata-rata persentase gain yang dinormalisasi (*N-gain*) kemudian diinterpretasikan dengan kriteria Hake.

### **1.5.4 Kelayakan *Scientific Creative-Critical Worksheet***

Kelayakan *worksheet* merupakan suatu ukuran berdasarkan kualitas *worksheet* dan sejauh mana *worksheet* tersebut dapat dipahami siswa. Secara operasional diukur dengan menentukan uji kualitas *worksheet* dan uji keterpahaman uji pokok. Berdasarkan uji kualitas dan keterpahaman uji pokok, hasil rata-rata keduanya diinterpretasikan pada kategori kelayakan *worksheet* yang dikatakan sangat layak, layak, cukup layak dan kurang layak.

#### **1.5.5 Keefektifan *Scientific Creative-Critical Worksheet***

Keefektifan *scientific creative-critical worksheet* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mengukur sejauh mana *worksheet* yang dikembangkan ini dapat mencapai tujuan penulisan *worksheet*, yaitu untuk meningkatkan kemampuan kognitif, keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis siswa. Secara operasional dalam penelitian ini diukur dengan uji statistik, uji beda rata-rata dan uji dampak (*effect size*). *Worksheet* dikategorikan efektif jika hasil uji statistik menunjukkan  $H_a$  diterima atau ada perbedaan peningkatan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dan hasil perhitungan *effect size* menunjukkan interpretasi ukuran dampak sedang dan besar.

#### **1.5.6 Tanggapan Siswa Terhadap *Scientific Creative-Critical Worksheet***

Tanggapan siswa adalah persepsi siswa terhadap *scientific creative-critical worksheet* untuk kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan berpikir kritis ilmiah siswa. Tanggapan ini diukur dengan skala likert dengan skala 4 tingkat, yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Selanjutnya dianalisis menurut Sugiyono.

### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka hipotesis penelitian ini adalah:

$H_{0_1}$  : Tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan kemampuan kognitif siswa yang menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dengan siswa yang menggunakan *worksheet* yang ada disekolah.

$H_{1_1}$  : Terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan kemampuan kognitif siswa yang menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dengan siswa yang menggunakan *worksheet* yang ada disekolah.

$H_{0_2}$  : Tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa yang menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dengan siswa yang menggunakan *worksheet* yang ada disekolah.

$H_{1_2}$  : Terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kreatif ilmiah siswa yang menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dengan siswa yang menggunakan *worksheet* yang ada disekolah.

$H_{0_3}$  : Tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kritis siswa yang menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dengan siswa yang menggunakan *worksheet* yang ada disekolah.

$H_{1_3}$  : Terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan keterampilan berpikir kritis siswa yang menggunakan *scientific creative-critical worksheet* dengan siswa yang menggunakan *worksheet* yang ada disekolah.